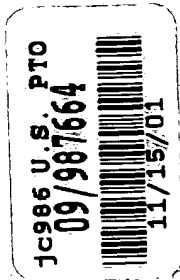


Docket No.: YHK-0072

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Kee Tae UM

Filed: November 15, 2001

For: COLOR-SEPARATING APPARATUS FOR LIQUID CRYSTAL
PROJECTOR OF SINGLE PANEL TYPE

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the
following application:

Korean Patent Application No. P2000-67685 filed November 15, 20000

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440
Date: November 15, 2001
DYK/cah

JC986 U.S. PTO
09/987664
11/15/01



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 67685 호
Application Number PATENT-2000-0067685

출원년월일 : 2000년 11월 15일
Date of Application NOV 15, 2000

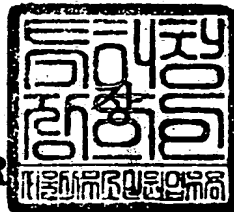
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001 년 09 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
 【권리구분】 특허
 【수신처】 특허청장
 【제출일자】 2000.11.15
 【발명의 명칭】 단판식 액정 프로젝터용 컬러 분리장치
 【발명의 영문명칭】 Color division device for liquid crystal display projector of single panel type

【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사
 【출원인코드】 1-1998-000275-8

【대리인】

【성명】 김영호
 【대리인코드】 9-1998-000083-1
 【포괄위임등록번호】 1999-001250-8

【발명자】

【성명의 국문표기】 엄기태
 【성명의 영문표기】 UM,kee Tae
 【주민등록번호】 620712-1057014
 【우편번호】 435-040
 【주소】 경기도 군포시 산본동 1119 백두동성아파트
 952-705

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)

【수수료】

【기본출원료】 19 면 29,000 원
 【가산출원료】 0 면 0 원
 【우선권주장료】 0 건 0 원
 【심사청구료】 3 항 205,000 원
 【합계】 234,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 광효율성과 색 재현성이 향상되는 프로젝션 시스템(projection system)에 들어가는 컬러분리장치에 관한 것이다.

본 발명은 광원으로부터 입사되는 광을 색필터링하여 특정색의 광만을 추출하는 컬러 휠과, 상기 컬러 휠의 입사면에 고정적으로 설치되며 상기 컬러 휠의 입사면으로부터 반사되어 나온 입사광을 되반사시키기 위한 전반사미러를 구비하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 6

【명세서】**【발명의 명칭】**

단판식 액정 프로젝터용 컬러 분리장치{Color division device for liquid crystal display projector of single panel type}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 컬러휠을 사용한 반사형 단판식 시스템을 설명하는 도면

도2는 도1에 도시된 종래의 반사형 단판식 시스템의 컬러 휠을 생성하게 도시한 도면

도3은 종래의 회전 프리즘을 사용한 단판식 시스템을 설명하는 도면

도4는 도3에 도시된 단판식 시스템에 대한 신호 스캐닝(Scanning)의 특성도

도 5a 및 5b는 종래의 회전 프리즘을 이용한 작동원리를 설명하는 도면

도6은 본 발명의 실시예에 따른 단판식 액정 프로젝터용 컬러분리장치를 설명하는 도면

도 7은 도 6에 도시된 단판식 액정 프로젝터용 컬러 분리장치의 비축 컬러 휠을 상세하게 도시한 도면

도 8은 도 6에 도시된 컬러 투과면의 구성 예를 설명하는 도면

도 9는 컬러휠이 회전할 때 각의 변화에 따른 패널면에서의 컬러변화를 설명하는 도면

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- | | |
|---|--------------------|
| 1 : 전반사미러 | 2, 16 : 광원 |
| 3, 4 : 컬러휠 | |
| 5, 6, 22, 26, 30, 36, 40, 44, 50, 52, 56 : 컨덴서 렌즈 | |
| 7, 8 : 편광프리즘 | 9, 10, 62 : 반사형 패널 |
| 11, 12 : 투사렌즈 | 14, 17 : 구동 모터부 |
| 15 : 결상평면 | 18 : 플라이아이렌즈 |
| 20 : 렌즈어레이 | |
| 24, 28, 32, 46, 48, 54 : 다이크로익 미러 | |
| 34, 38, 42 : 회전 프리즘 | 58 : 편광판 |
| 60 : 편광빔스프리터(PBS) | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<21> 본 발명은 프로젝션시스템(projection system)의 컬러분리장치에 관한 것으로, 특히 단판식 구성에서 광효율과 색 재현성을 향상시키는 컬러분리장치에 관한 것이다.

<22> 프로젝터는 내부의 소형 디스플레이에 구현된 소화상을 투사렌즈를 이용하여 대화면의 스크린에 확대투사함으로써 대화면의 화상을 표시하게 된다. 이 프로젝터는 스크린의 전면에 화상이 투사되는 전면 투사방식과 스크린의 후면에 화상이 투사되는 후면 투사방식으로 대별된다. 이 중에서 후자의 대표적인 예로서 프로젝션 텔레비전을 들 수 있다. 그리고, 프로젝터에서 소형의 영상을 제공하는 디스플레이로는 음극선관(CRT)과 액정표시장치(LCD)가 이용되고 있다. 최근에는 프로젝터의 박형화에 유리한 액정표시소자를 이용한 액정 프로젝터가 대두되고 있다.

<23> 통상 액정프로젝터는 소화상을 제공하는 액정표시소자와, 구현된 소화상을 스크린에 확대투사시키는 투사렌즈계와, 상기 액정표시소자에 광을 제공하는 광원과, 광원과 액정표시소자 사이의 광경로를 조절하기 위한 조명계와, 신호처리를 하는 구동회로부를 구비한다. 이러한 액정프로젝터는 효율 좋은 광학계의 구성 및 램프변경 등을 통한 고휘도를 구현하려는 추세와, 밝기는 다소 떨어지더라도 소형화, 경량화를 통해 휴대 및 설치의 간편성 등을 강조하려는 추세가 병행되고 있다. 이러한 액정 프로젝터는 컬러 구현을 위하여 3매 또는 1매의 액정표시소자를 이용한다. 고휘도 구현을 목적으로 하는 경우 3매의 액정표시소자를 채용하지만 소형화 및 경량화를 목적으로 1매의 액정표시소자를 채용하는 추세에 있다.

<24> 1매의 액정표시소자를 채용하는 단판식 액정프로젝터는 컬러구현을 위하여 컬러필터를 이용하는 방법, 삼원색을 분리하여 특정한 각도로 입사시키는 방법, 삼원색을 순차적으로 액정표시소자에 보내주는 방법 등을 이용하고 있다.

이들 중에서 삼원색을 순차적으로 액정표시소자에 보내주는 화상투사 장치에는 도 1에 도시된 바와 같이 컬러 휠(Color Wheel)을 사용하는 방식이 대표적이다.

<25> 도 1을 참조하면, 종래의 컬러휠을 사용한 컬러 분리장치는 광을 발생하는 광원(2)과, 광원(2)으로부터의 백색광 중 특정색광만을 투과시키는 컬러 휠(4)과, 광을 집광시키는 컨덴서렌즈(6)와, 입사광을 반사 및 투과시키는 편광 프리즘(8)과, 반사형 패넬(10)과, 반사형 패넬(10)로부터 화상광을 확대투사하는 투사 렌즈(12)를 구비한다.

<26> 컬러휠(4)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B)이 합쳐진 백색광으로 입사한 광을 회전하는 컬러휠(4)의 위치에 따라 적색(R), 녹색(G), 청색(B)이 번갈아 통과된다. 여기서, 컬러휠(4)은 도 2에 도시된 바와 같이 제 1내지 제 4필터로 구성된다. 컨덴서렌즈(6)에서는 컬러휠(4)을 통과한 광을 편광프리즘(8)에 집광시킨다. 편광프리즘(8)은 컨덴서렌즈(6)로부터 입사되는 특정방향의 선편광, 예를 들어 S파를 패넬로 반사시킴과 아울러 패넬로부터 입사되는 P파를 투사렌즈(12)로 나오게 한다. 반사형 패넬(10)에서는 입사되는 광의 컬러에 맞추어 적색(R), 녹색(G), 청색(B)에 대응하는 영상을 연속적으로 표시하고 확대하여 이 화면을 눈으로 시청한다. 관측자 눈에서는 이 신호들이 시간 평균되어 적색(R), 녹색(G), 청색(B)신호가 합성된 색으로 인식하게 됨으로써 단판으로 컬러신호를 구현할 수 있다.

<27> 그러나 컬러 휠(4)을 사용한 컬러분리장치는 시스템의 효율을 떨어지는 단점이 있다. 컬러 휠(4)을 통과할 경우 입사광중에서 제 1내지 제 4필터(4A, 4B,

4C, 4D)를 투과하는 색 이외의 색들은 모두 반사되기 때문에 시스템 전체적인 효율이 1/3가까이 떨어지게 된다.

<28> 이와 같은 단점을 보완하기 위하여 필립스사(Philips)사에서 제안한 방법이기도 3과 같은 회전 프리즘을 사용한 단판식 시스템이다. 도 3을 참조하면, 광을 발생하는 광원(16)과 색분리를 위한 다이크로익 미러(24, 28, 32, 46, 48, 54) 사이의 광경로 상에 배치된 플라이 아이 렌즈(Fly Eye Lens) 및 렌즈어레이(20)와, 광을 집광시키는 컨덴서 렌즈(22, 26, 30, 36, 40, 44, 50, 52, 56)와 특정 파장대역의 광을 투과 및 반사시키는 다이크로익 미러(24, 28, 32, 46, 48, 54)와, 회전각에 따라 광경로를 변화시키는 회전 프리즘(34, 38, 42)과, 편광빔스프리터(Polarizing Beam Splitter : 이하 'PBS'라 함)(60), 패널(62)을 구비한다.

<29> 회전프리즘(34, 38, 42)을 이용한 컬러분리장치에서 플라이아이렌즈(18)는 광원(16)에서 출사된 백색광을 셀 단위로 분할하여 렌즈어레이(36)의 특정부분에 집광되게 한다. 렌즈어레이(20)는 입사광을 어느 하나의 광축을 가지는 선편광, 예를 들어 P파와 S파로 분리시켜 S파는 그대로 출사되게 하고, P파는 S파로 변환되어 출사되게 한다. 다이크로익 미러(Dichroic Mirror)는 입사광을 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 분리한다. 분리된 각각의 빛들은 별도의 회전 프리즘(34, 38, 42)에 의하여 진행하는 방향이 달라지게 되고, PBS(60)을 거쳐 진행한 빛들은 콘덴서 렌즈(22, 26, 30, 36, 40, 44, 50, 52, 56)에 의하여 컬러에 따라 패널(62)의 일부분에 결상된다.

<30> 제 1컨덴서렌즈(22)는 렌즈어레이(20)에서 출사되어 제 1 다이크로익미러(24)로 입사되는 광의 퍼짐을 방지하게 된다. 제 1 다이크로익미러(24)는 입사

광을 파장대역에 따라 반사 및 투과시켜 분리한다. 예를 들면, 제 1 다이크로익 미러(24)는 입사광 중 적색광을 반사시키고 녹색 및 청색광을 투과시킨다. 제 2 다이크로익미러(28)는 제 1 다이크로익미러(24)에서 반사되어 제2 컨덴서렌즈 (26)를 통해 입사되는 적색광을 제 1 회전프리즘(34)으로 반사시키게 된다. 제3 다이크로익미러(32)는 제 1 다이크로익미러(24)를 투과하여 제3 컨덴서렌즈(30)를 통해 입사되는 광 중 녹색광을 반사시켜 제2 회전프리즘(38)으로 진행되게 하고, 청색광을 투과시켜 제3 회전프리즘(42)으로 진행되게 한다. 제1 내지 제3 회전프리즘(34,38,42) 각각은 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이 그의 회전각도에 따라 적, 녹, 청색광의 진행방향을 달라지게 한다. 제1 회전프리즘(34)을 투과한 적색광은 제4 컨덴서렌즈(36), 제4 다이크로익미러(46), 제5 컨덴서렌즈 (40)를 경유하여 제6 다이크로익미러(54)로 입사된다. 제2 회전프리즘(38)을 투과한 녹색광은 제6 컨덴서렌즈(44), 제4 다이크로익미러(46), 제5 컨덴서렌즈 (40)를 경유하여 제6 다이크로익미러(54)로 입사된다. 제3 회전프리즘(42)을 투과한 청색광은 제7 컨덴서렌즈(50), 제5 다이크로익미러(48), 제8 컨덴서렌즈 (52)를 경유하여 제6 다이크로익미러(54)로 입사된다. 제6 다이크로익미러(54)는 입사되는 적색광과 녹색광을 반사시키고 청색광을 투과시킨다. 이러한 적, 녹, 청색광 각각은 제9 컨덴서렌즈(56), 편광판(58)을 경유하여 PBS(60)으로 입사되고 PBS(60)에 의해 반사되어 패널(62)로 입사되게 된다. 이 경우, 제1 내지 제3 회전프리즘(34,38,42)의 회전각도가 서로 다름에 따라 적, 녹, 청색광은 도 4에 도시된 바와 같이 반사형 패널(62)의 서로 다른 부분에 결상되게 된다. 도 4는 회전 프리즘(34,38,42)이 빠른 속도로 회전하면 회전프리즘(34,38,42)의

회전 각도에 따라 패널(62)상에 결상되는 컬러의 위치는 일정한 방향으로 계속적으로 진행하게 된다. 패널(62)에서는 위치별로 입사되는 빛의 색에 맞추어서 그 위치에서의 색 신호를 표현해 주며 이 신호도 패널에 결상되는 색의 흐름과 동일한 속도로 계속적으로 변경시켜 준다. 이렇게 빠른 속도로 움직여 주면 패널(62)의 한 위치는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)신호가 순차적으로 구현이 된다. 그리고 이 화면을 눈으로 시청하면 눈에서는 이 신호들이 시간적으로 적분된 신호를 인식하게 되어 단판으로 색 구현을 가능하게 된다. 이 시스템의 경우, 컬러구현에 위한 광의 손실이 거의 없기 때문에 광효율이 향상되는 장점이 있다.

<31> 그러나 도 3과 같은 회전 프리즘을 사용한 컬러분리장치는 회전프리즘의 시간 맞춤 문제가 있다. 이 문제는 기계적 작동계에 있어서 상당히 해결하기 어려운 문제이다. 회전프리즘이 회전할 때 각각의 적색광, 녹색광, 청색광이 입사되는 회전프리즘의 위치와 회전프리즘에 입사되는 시간을 맞추기가 힘들다. 특히, 처음에는 맞았다 하더라도 시스템 구성 후 시간이 경과하게 되면 회전 프리즘의 구동 장치별 편차에 의하여 점점 그 차이가 발생하게 되어 시스템의 컬러구현 성능이 저하된다. 또한, 광학 부품이 많이 필요하므로 크기가 커지고 가격이 높아지는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<32> 따라서, 본 발명의 목적은 광효율이 높고, 뛰어난 색 재현성을 갖도록 한 컬러분사장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 단판식 액정 프로젝터 컬러분리 장치는 광원으로부터 입사되는 광을 색필터링하여 특정색의 광만을 추출하는 컬러 휠과, 상기 컬러 휠의 입사면에 고정적으로 설치되며 상기 컬러 휠의 입사면으로부터 반사되어 나온 입사광을 되반사시키기 위한 전반사미러를 구비하는 것을 특징으로 한다.

<34> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<35> 이하, 도 6내지 도 9를 참조하면 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하기로 한다.

<36> 도 6내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 단판식 액정 프로젝터용 컬러분리장치는 컬러휠 부분과 전반사 밀러부분으로 크게 나뉘어진다.

<37> 컬러휠(3) 부분은 전반사 미러(1)와 평행으로 회전 운동을 하도록 되어 있다. 또한 컬러 휠(3)은 도 7에서와 같이 5개의 컬러영역(3A, 3B, 3C, 3D, 3E)으로 구성되어 있다. 각각의 컬러 영역을 주어진 한 가지 색 영역으로 통과시키고 다른 영역을 반사시키게 되며, 5개 영역 가운데 3개의 영역에 걸쳐 광이 결상된

다. 편광프리즘(7)은 콘덴서렌즈(5)로부터 입사되는 광, 예를 들면 S파를 반사하고 패널(9)로부터 입사되는 P파를 투사렌즈(11)로 보낸다. 패널(9)은 반사형으로서 편광프리즘(7)에서 반사되어 입사되는 색광에 대응하여 적, 녹, 청색의 화상을 연속적으로 구현하게 된다. 이렇게 패널(9)에 의해 연속되는 색화상은 투사렌즈(11)를 통해 도시하지 않은 스크린에 확대투사된다.

<38> 컬러휠(3)을 동일한 간격(d)의 청색(B), 녹색(G), 적색(R)동심원이 번갈아 이루어진 구성을 하고 있으며 그 회전축은 동심원의 중심축으로부터 d만큼의 벗어난 위치에서 회전을 한다. 이때의 회전범위는 도 8의 점선부분까지이며 회전축이 동심원의 중심축에 위치했을 때보다 넓어지는 비축 회전운동을 하도록 되어 있다. 이 때 청색(B), 녹색(G), 적색(R)은 각각 청색(B), 녹색(G), 적색(R)으로 대역 통과 필터(Band Pass Filter ; 이하 'BPF'라고 함)코팅하여 구성되어진 것이다.

<39> 전반사 밀러(1)와 컬러휠(3)의 두반사-투과면의 작용에 의해 백색으로 들어간 조명광이 컬러휠(3)을 통과하여 나오면서 손실없이 청색(B), 녹색(G), 적색(R)으로 분리되어 방출된다. 이때, 회전시의 흔들림을 방지하기 위하여 휠의 중심을 회전 중심이 되도록 하고 컬러 위치만 회전 축에 어긋나게 구성할 수도 있다.

<40> 이와 같이 컬러휠(3)부분은 동심원으로 구분되어 서로 다른 색의 광만을 통과시키고 나머지는 반사시키고 전반사 미러부분(1)은 컬러휠(3)면에 평행하게 고정되어 있다.

<41> 도 9는 본 발명의 실시 예로서, 도 6에 도시된 단판식 액정 컬러 프로젝션 시스템에 있어서 컬러휠에 의한 패널면에서의 컬러변화를 설명한 도면이다.

<42> 도 8 및 도 9를 참조하면, 도 9a에서 컬러휠(3)이 구동 모터부(17)에 의해 0°회전하면 컬러휠의 투과면은 그림 8a와 같이 위치하게 되고 결상평면(15)에서의 컬러영역형태는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 입사신호와 같은 동일한 크기로 결상된다. 도 9b에서 컬러휠(3)이 구동 모터부(17)에 의해 45°회전하면 컬러휠의 투과면은 그림 8b와 같이 위치하게 되고 결상 평면에서의 컬러영역형태는 청색(b), 적색(R), 녹색(G), 청색(B)으로 입사신호와 다른 크기로 결상된다. 도 9c에서 컬러 휠(3)이 구동 모터부(17)에 의해 90°회전하면 컬러휠의 투과면은 그림 8c와 같은 형태가 되고 결상 평면(15)에서의 컬러영역형태가 청색(B), 적색(R), 녹색(G)으로 입사신호와 달라지며 동일한 크기로 방출된다. 이 때, 회전이 연속적으로 일어날 경우, 컬러가 스크롤 되는 구성이 된다. 즉, 스크롤 되는 결상평면에서의 컬러영역이 패널(9)에 결상되면 패널(9)에서 컬러가 시간적으로 스크롤형상으로 결상된다. 그러면 이 스크롤과 시간을 맞추어 패널에서의 색 신호를 구현하게 되면, 눈에서는 적색(R)+녹색(G)+청색(B)신호를 적분하여 인식함으로써 실제 구현하고자 하는 신호를 구현할 수 있다.

【발명의 효과】

<43> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 컬러분리장치는 하나의 비축 컬러휠을 사용하면서도 기존의 컬러휠 사용방법에 비하여 광효율을 약 2-3배 가량 향상시킬 수 있으며, 색재현성을 높이는 효과를 얻을 수 있다.

<44> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광원으로부터 입사되는 광을 색필터링하여 특정색의 광만을 추출하는 컬러휠과,

상기 컬러 휠의 입사면측에 고정적으로 설치되며 상기 컬러 휠의 입사면으로부터 반사되어 나온 입사광을 되반사시키기 위한 전반사미러를 구비하는 것을 특징으로 하는 컬러 분리 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서

상기 전반사미러의 위치는 상기 컬러휠의 입사면에 평행하게 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 컬러 분리 장치.

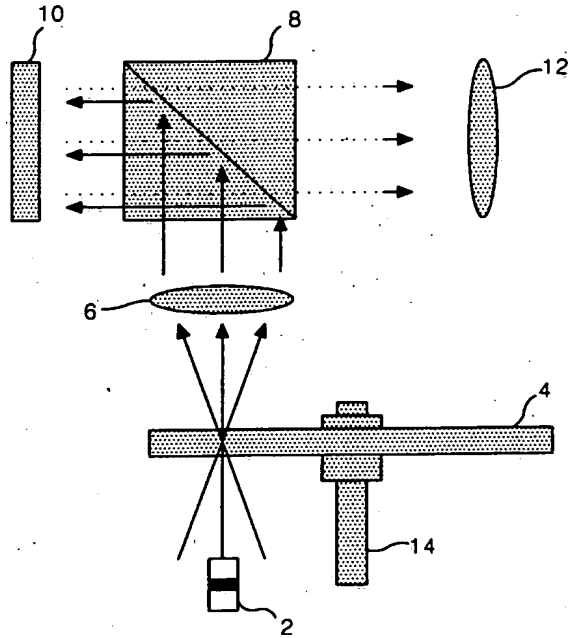
【청구항 3】

제 1항에 있어서

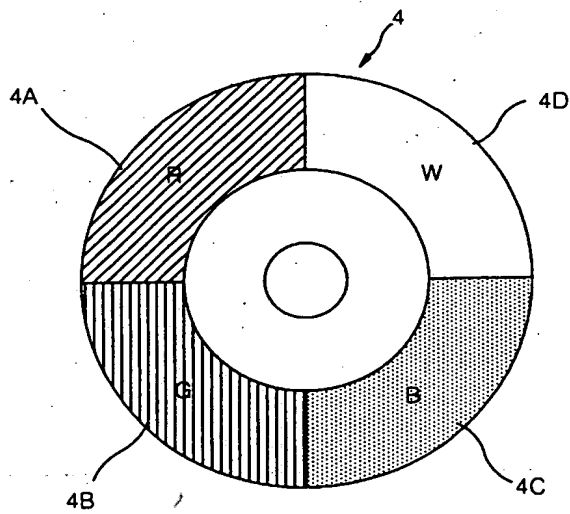
상기 컬러휠은 동일한 간격(d , $d > 0$ 인 정수)의 청색-녹색-적색 동심원이 번갈아 이루어진 구성을 하고 있고, 회전축이 동심원의 중심축으로부터 d 만큼 떨어진 위치에서 비축회전운동 하는 것을 특징으로 하는 컬러 분리 장치.

【도면】

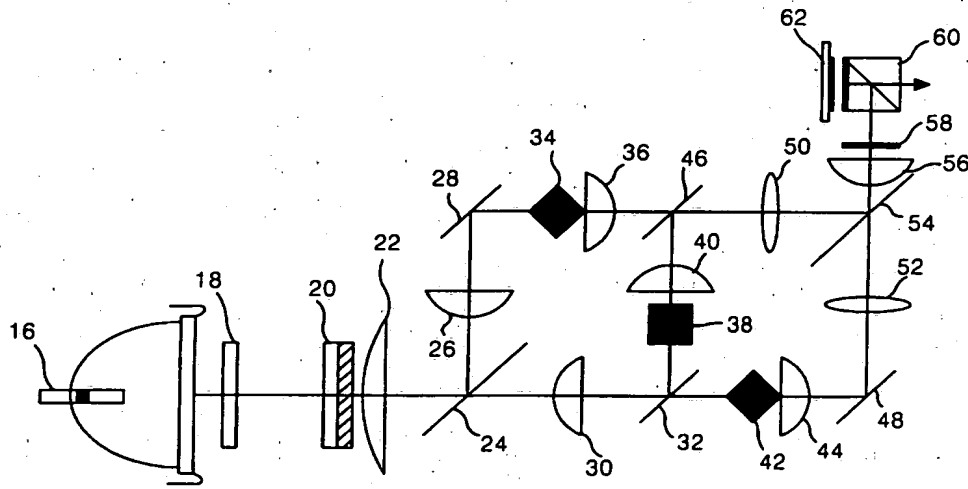
【도 1】



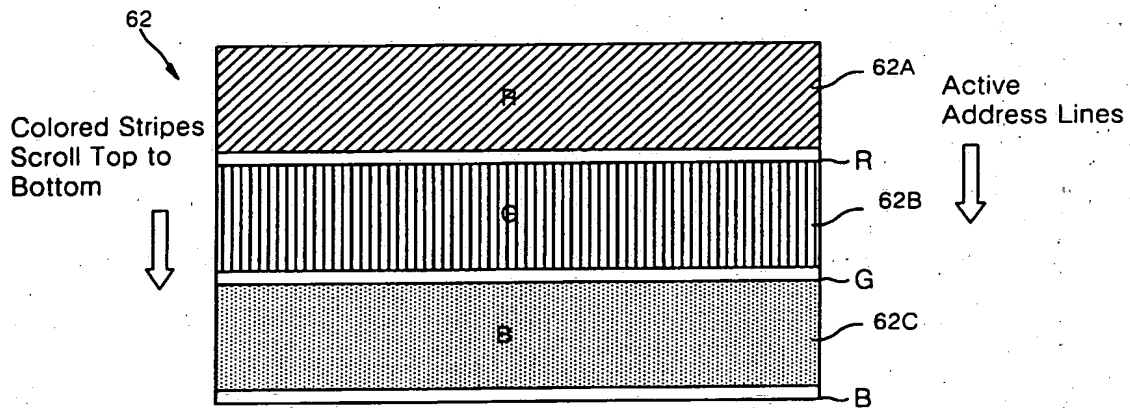
【도 2】



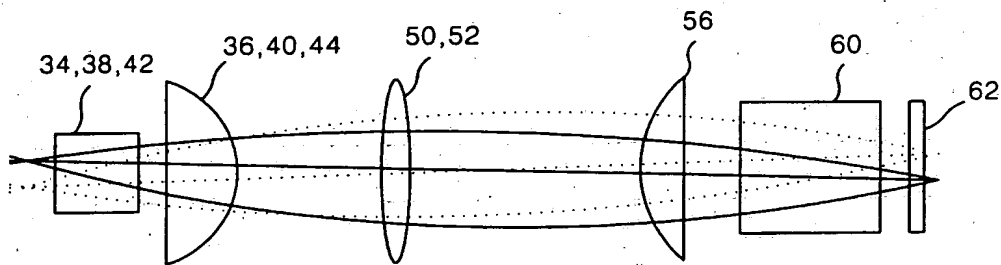
【도 3】



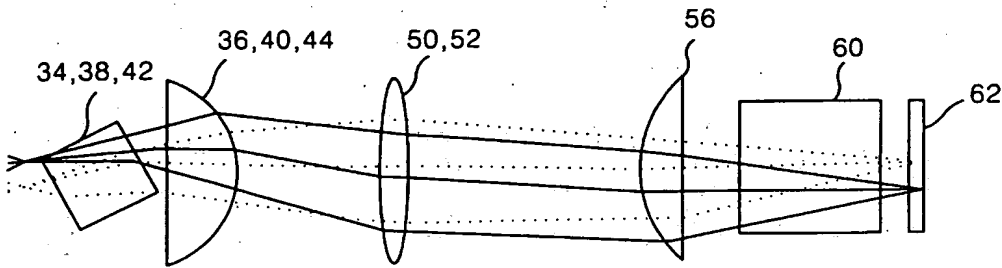
【도 4】



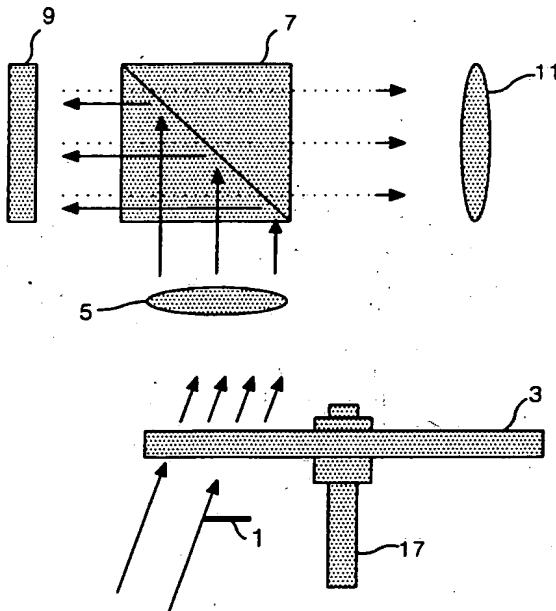
【도 5a】



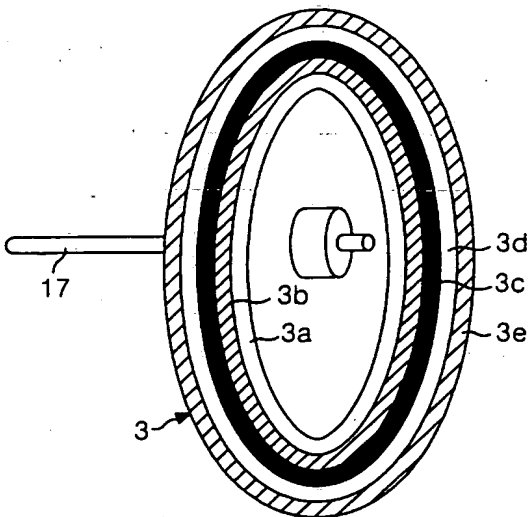
【도 5b】



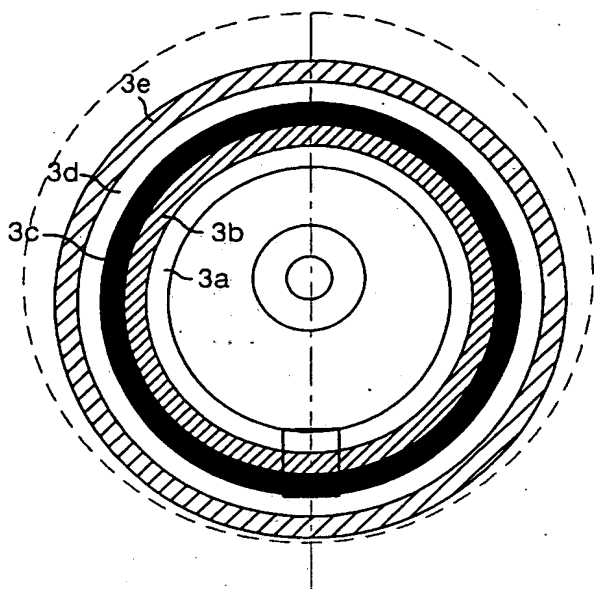
【도 6】



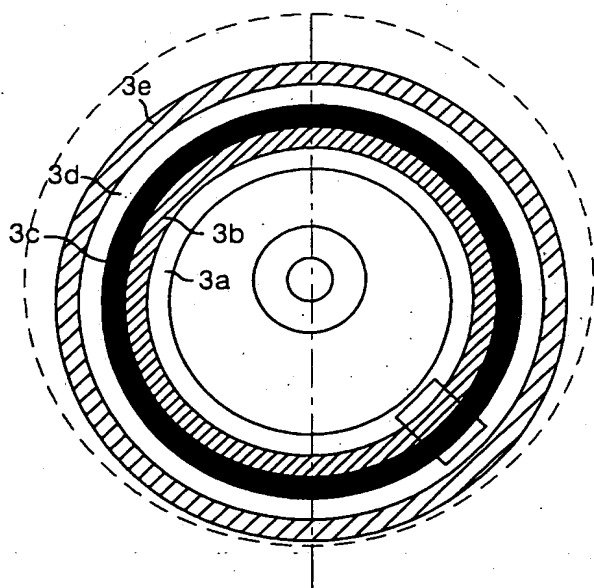
【도 7】



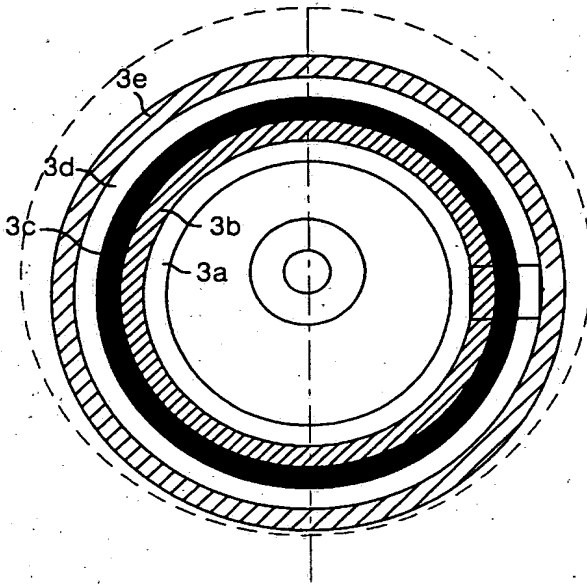
【도 8a】



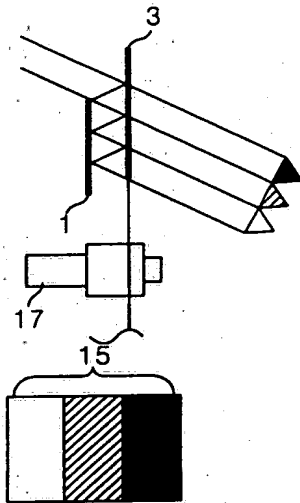
【도 8b】



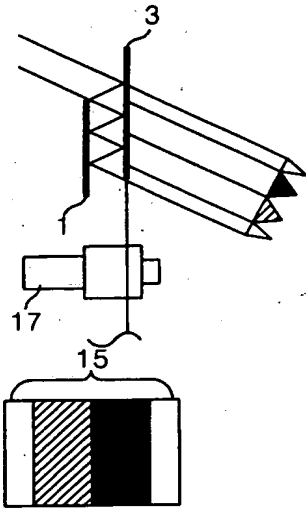
【도 8c】



【도 9a】



【도 9b】



【도 9c】

